

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-26208

(P2002-26208A)

(43)公開日 平成14年1月25日(2002.1.25)

(51)Int.Cl.⁷

H 0 1 L 23/373

H 0 5 K 7/20

識別記号

F I

H 0 5 K 7/20

H 0 1 L 23/36

ターミナル*(参考)

H 5 E 3 2 2

D 5 F 0 3 6

M

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2000-211675(P2000-211675)

(22)出願日 平成12年7月12日(2000.7.12)

(71)出願人 594070519

合名会社山崎製作所

東京都大田区南千束1丁目24番16号

(72)発明者 山崎 次夫

大田区南千束1丁目24番16号 合名会社山崎製作所内

(74)代理人 100103805

弁理士 白崎 真二

Fターム(参考) 5E322 AA01 AB01 AB05 BB03 EA11

FA04

5F036 AA01 BB01 BB05 BD01 BD03

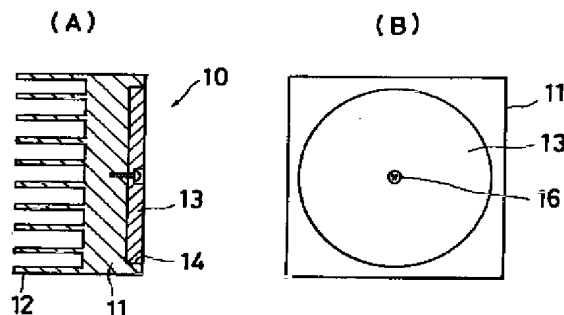
(54)【発明の名称】 半導体装置用ヒートシンク

(57)【要約】

【課題】 優れた冷却性能を有する安価な半導体装置用ヒートシンクを提供すること。

【解決手段】 ベース部11とその上にプレート状のフィンが櫛状に複数個配列されているフィン部12とを有する半導体装置用ヒートシンク10である。ベース部11とフィン部12とがアルミニウムで形成され、ベース部11の裏面に銅板13を埋め込む。銅板13は、締り嵌めによりベース部11の裏面に取り付けられているが、更に螺合や螺子止めにより固定すると確実である。

【効果】 本発明によれば、この種のヒートシンクにおいて異なる形成材料を併用し、高い熱伝導率で半導体チップからヒートシンクへ熱を伝達することができるとともに、実質的なコストを低く抑えることができる。これにより優れたコスト性と冷却性能を有効に両立させることができる等の利点を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベース部とその上にプレート状のフィンが櫛状に複数個配列されているフィン部とを有する半導体装置用ヒートシンクであって、前記ベース部と前記フィン部とがアルミニウムで形成され、ベース部におけるチップとの接触部のみに銅材を用いたことを特徴とする半導体装置用ヒートシンク。

【請求項2】 ベース部とその上にプレート状のフィンが櫛状に複数個配列されているフィン部とを有する半導体装置用ヒートシンクであって、前記ベース部と前記フィン部とがアルミニウムで形成され、前記ベース部の裏面に銅板を埋め込んだことを特徴とする半導体装置用ヒートシンク。

【請求項3】 前記銅板は、締り嵌めにより前記ベース部の裏面に取り付けられていることを特徴とする請求項2に記載の半導体装置用ヒートシンク。

【請求項4】 前記銅板は、螺子止めにより前記ベース部の裏面に取り付けられていることを特徴とする請求項2に記載の半導体装置用ヒートシンク。

【請求項5】 前記銅板は、螺合により前記ベース部の裏面に取り付けられていることを特徴とする請求項2に記載の半導体装置用ヒートシンク。

【請求項6】 前記銅板は、複数個分割して埋め込まれていることを特徴とする請求項2に記載の半導体装置用ヒートシンク。

【請求項7】 前記銅板の内側に熱伝達媒体を封入したことを特徴とする請求項2に記載の半導体装置用ヒートシンク。

【請求項8】 ベース部とその上にプレート状のフィンが櫛状に複数個配列されているフィン部とを有する半導体装置用ヒートシンクであって、前記ベース部と前記フィン部とがアルミニウムで形成され、前記ベース部の裏面に円板状の銅板を複数個埋め込み、該銅板を前記ベース部に螺合により取り付けしたことを特徴とする半導体装置用ヒートシンク。

【請求項9】 前記フィン部に冷却用ファンを備えたことを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載の半導体装置用ヒートシンク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ICチップやLSIチップなどの半導体素子を搭載する半導体装置用ヒートシンクに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、半導体素子の高密度化が益々進んでいる。このような素子の高集積化の度合いが大きくなると、必然的に半導体チップの消費電力も増大し発熱量も多くなる。そのため消費電力の大きなLSIチップは、プラスチックと比べて熱伝導率の大きいセラミックなどのパッケージに搭載されている。しかし、パッケー

ジのボードのみによる放熱ではLSIチップの冷却効果に限界がある。

【0003】そこで従来において、LSIチップを冷却するため放熱効率の高い金属材料からなるヒートシンクが開発されている。図7はそのヒートシンクの一例を示す。このヒートシンクは、全体が単独の銅材で形成されており、そのため熱伝導性が良い。ベース部1の上にプレート状のフィン2が櫛状に複数個配列された構造を有しており、フィン部の表面積を極力広く取ることにより放熱効果を高めている。

【0004】そして、このようなヒートシンクは、図示のように半導体チップ100に搭載され、自然冷却または装置内部に取り付けられた冷却ファンによって、適宜冷却されるようになっている。しかし、このように銅材を用いるヒートシンクは、銅自体が高価な材料のためコストが高くつく。

【0005】更に、電子機器等に搭載されているLSIチップ等の高集積化が進むと、その冷却のためにヒートシンクの容量をより大きくすることが必要で、銅材を使ったヒートシンクは、コスト的に不利となる。そのため、銅より熱伝導性が劣り、銅に比べて良好な放熱性は得られないが、コスト的に安いアルミニウム材で形成したヒートシンクが、むしろ有用されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来のヒートシンクにおいては、熱伝導性が良いとコストが高くなり、コストが安いと、どうしても熱伝導性が落ちるものとなる。このようなコスト性と冷却性能を両立させるのは容易ではなかった。

【0007】本発明はかかる実情に鑑み、優れた冷却性能を有する安価な半導体装置用ヒートシンクを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】かくして、本発明者は、このような課題背景に対して鋭意研究を重ねた結果、一つのヒートシンクに対して異種の材料を使用すること、すなわち、アルミニウムのヒートシンクにおいてチップからの熱の伝達部に限定して銅材を使用することで、従来の欠点を一挙に解決できることを見出し、この知見に基づいて本発明を完成させたものである。

【0009】すなわち、本発明は、(1)、ベース部とその上にプレート状のフィンが櫛状に複数個配列されているフィン部とを有する半導体装置用ヒートシンクであって、前記ベース部と前記フィン部とがアルミニウムで形成され、ベース部におけるチップとの接触部のみに銅材を用いた半導体装置用ヒートシンクに存する。

【0010】そして、(2)、ベース部とその上にプレート状のフィンが櫛状に複数個配列されているフィン部とを有する半導体装置用ヒートシンクであって、前記ベース部と前記フィン部とがアルミニウムで形成され、前

記ベース部の裏面に銅板を埋め込んだ半導体装置用ヒートシンクに存する。

【0011】そしてまた、(3)、前記銅板は、締り嵌めにより前記ベース部の裏面に取り付けられている半導体装置用ヒートシンクに存する。

【0012】そしてまた、(4)、前記銅板は、螺子止めにより前記ベース部の裏面に取り付けられている半導体装置用ヒートシンクに存する。

【0013】そしてまた、(5)、前記銅板は、螺合により前記ベース部の裏面に取り付けられている半導体装置用ヒートシンクに存する。

【0014】そしてまた、(6)、前記銅板は、複数個分割して埋め込まれている半導体装置用ヒートシンクに存する。

【0015】そしてまた、(7)、前記銅板の内側に熱伝達媒体を封入した半導体装置用ヒートシンクに存する。

【0016】そしてまた、(8)、ベース部とその上にプレート状のフィンが櫛状に複数個配列されているフィン部とを有する半導体装置用ヒートシンクであって、前記ベース部と前記フィン部とがアルミニウムで形成され、前記ベース部の裏面に円板状の銅板を複数個埋め込み、該銅板を前記ベース部に螺合により取り付けられた半導体装置用ヒートシンクに存する。

【0017】そしてまた、(9)、前記フィン部に冷却用ファンを備えた半導体装置用ヒートシンク。

【0018】本発明は、上記請求項1～7から選ばれた2つ以上を組み合わせた構成も採用可能である。本発明によれば、典型的にはアルミニウムと銅の異なる形成材料を併用し、すなわちアルミニウムでなるベース部の一部に銅板を埋め込んだ構造を有する。半導体チップとの接触部に銅材を使用することで、より高い熱伝導で半導体チップからヒートシンクへ熱を伝達することができる。この場合、ベース部の一部に銅を使用することによりコストを低く抑えることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図1～図5に基づき、本発明による半導体装置用ヒートシンクの好適な実施の形態を説明する。図1は、第1の実施形態におけるヒートシンク10を示している。このヒートシンク10は、ベース部11とその上にプレート状のフィンが櫛状に複数個配列されているフィン部12とを有する。ベース部11とフィン部12とがアルミニウムで形成される。

【0020】本実施形態では、ベース部11のチップとの接触部にアルミニウムより熱伝導率（熱伝達）の高い銅板13が埋め込まれた構成となっている。この例では、銅板13は、締り嵌めによりベース部11の裏面に取り付けられる。ベース部11の裏面に深さが銅板の厚みに近い埋込み用凹部14を設け、銅板13はベース部11の裏面と面一化するようにその埋込み用凹部14に

締り嵌め、すなわち圧入される。この圧入によって銅板13をベース部11に極めて強固かつ正確に圧接状態に取り付けることができる。

【0021】ベース部11あるいは銅板13のサイズ等は、搭載される半導体チップのサイズ等によるが、たとえば、一例としてベース部11は50×50mm、それに対する銅板13の直径は36mm程度とする。銅板をこのように円形にするのは、埋込み用凹部14の加工や銅板の製造加工が容易であるからである。

【0022】上記構成のヒートシンク10において、その実使用では図6のように取付け用ブラケット21を介して、フィン部12に冷却用ファン20が装着される。そして、図示のようにベース部11の裏面にて半導体チップ100に搭載される。この放熱に際しては、前述したように、冷却用ファン20の働きでさらにその放熱作用を高めることができる。

【0023】半導体チップ100は、ベース部11の裏面で銅板13と接触している。このように半導体チップ100との接触部に限定して銅板13を使用することで、高い熱伝導率（熱伝達）を確保し半導体チップ100からヒートシンク10（詳しくはベース部）へ熱を効率良く伝達することができる。半導体チップ100から伝達された熱は、ベース部11からフィン部12に伝達され、フィン部12の表面から空気中に放熱される。

【0024】ここで、銅板13は、埋込み用凹部14に圧入することにより取り付けられるが、螺子止めによりベース部11の裏面に確実に固定することができる。この場合、例えば、図2(A)のように銅板13に座ぐり15を形成し、ビス螺子16をベース部11と螺合させる。なお、螺子止めは銅板13の中央部で1箇所（図1(B)参照）行なっているが、必要に応じて複数箇所で行なってもよい。また例えば、図2(B)のように銅板13の外周面とベース部の埋込み用凹部14の内周面とを互いに螺合して固定する。このように銅板13を螺子止め又は螺合することにより、銅板13をベース部11に対して高い結合強度で圧接、結合させることができ、熱伝達効率を有効に高めることができる。

【0025】つぎに図3は、第2の実施形態におけるヒートシンク10を示している。このヒートシンク10は、ベース部11とその上にプレート状のフィンが櫛状に複数個配列されているフィン部12とを有し、ベース部11とフィン部12とがアルミニウムで形成されているのは第1の実施の形態と同じである。

【0026】この実施形態では、ベース部11の裏面に銅板13が埋め込まれるとともに、銅板13の内側に空間部Sが形成され熱伝達媒体17が封入された構造となっている。この例では、ベース部11における銅板13の圧入部分に、より深い埋込み用凹部14を形成し、銅板13はその埋込み用凹部14の内周面にて圧入状態で取り付けられる。この場合、埋込み用凹部14の中央部

に設けた突部18にビス螺子16を螺合させて銅板を取り付ける構造となっている。また銅板13の外周面とベース部の埋込み用凹部14の内周面とを互いに螺合によって固定することも可能である。そのため、取り付けた銅板の固定強度も出て且つ強度も補強される。

【0027】この第2の実施形態において、熱伝達媒体17としては、たとえば、水、フロン等が好適である。いま、半導体チップ側から熱が伝達されると、銅板13を通じて該埋込み用凹部14内(空間部S)に存在する熱伝達媒体17に伝わる。すると、空間部Sで対流が生じ、この熱対流によってチップの接触部からベース部の基部19に熱を効率よく伝達することができる。

【0028】つぎに図4は、第3の実施形態におけるヒートシンク10を示している。このヒートシンク10は、ベース部11とその上にプレート状のフィンが櫛状に複数個配列されているフィン部12とを有し、ベース部11とフィン部12とがアルミニウムで形成されている。

【0029】この実施形態では、ベース部11の形が長方形をしており、一つの円形の銅板13では、その面積を十分カバーできないため、銅板が複数個分割して埋め込まれている。すなわち、ベース部11の裏面に円板状の銅板13を複数個(ここでは3個)埋め込み、該銅板13をベース部11に螺子止めした構造となっている。また銅板13の外周面とベース部の埋込み用凹部14の内周面とを互いに螺合によって固定することも可能である。

【0030】この例でも複数の銅板13を埋め込んで螺合又は螺子止めすることにより、銅板13をベース部11に対して高い結合強度で圧接、結合させ、熱伝達効率を有効に高めることができる。

【0031】つぎに図5は、第4の実施形態におけるヒートシンク10を示している。このヒートシンク10は、ベース部11とその上にプレート状のフィンが櫛状に複数個配列されているフィン部12とを有し、ベース部11とフィン部12とがアルミニウムで形成されている。この実施形態では、ベース部11の形が長方形をしており、ベース部11の裏面に矩形状の銅板13を複数個(ここでは2個)埋め込み、該銅板13をベース部11に螺子止めした構造となっている。銅板13の内側に埋込み用凹部14内空間部Sが形成され熱伝達媒体17が封入された構造となっている。

【0032】この例では、各銅板13に対応して独立した2つの埋込み用凹部14が設けられて空間部Sが形成されている。この各凹部には内周に段部19が設けられており、これにビス螺子16を螺合させて銅板13を固定する。この場合、熱伝達媒体17を有しているため、第2の実施の形態と同じ作用効果を期待できる。

【0033】以上、本発明を説明してきたが、本発明は上記実施形態にのみ限定されるものでなく、本発明の範囲内で種々の変形等が可能である。たとえば、銅板13の形状、寸法等はベース部の形に応じた形状のもの、例えば、角形等が採用されることも可能である。また、銅板13を複数個用いる場合、その数量、配置構成は、同様にベース部の形を考慮して適宜設定できるものである。また、アルミニウムより熱伝導率が高く価格が高いものであれば銅板の代わりに適用可能である。

【0034】

【発明の効果】以上、本発明によれば、この種のヒートシンクにおいて異なる形成材料を併用し、高い熱伝導率で半導体チップからヒートシンクへ熱を伝達することができるとともに、実質的なコストを低く抑えることができる。これにより優れたコスト性と冷却性能を有効に両立させることができる等の利点を有する。銅板内側に熱伝達媒体を含む空間部を設けた場合は、対流による熱伝達に加わり全体の放熱が効率よく行われる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の第1の実施形態におけるヒートシンクの側断面図および平面図である。

【図2】図2は、本発明の実施形態における銅板の螺子止め構造の例を示す部分拡大断面図である。

【図3】図3は、本発明の第2の実施形態におけるヒートシンクの側断面図および平面図である。

【図4】図4は、本発明の第3の実施形態におけるヒートシンクの側断面図および平面図である。

【図5】図5は、本発明の第4の実施形態におけるヒートシンクの側断面図および平面図である。

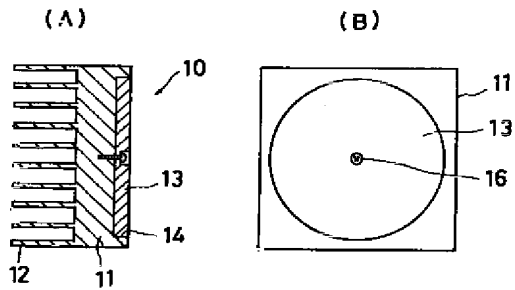
【図6】図6は、本発明のヒートシンクの実使用例を示す斜視図である。

【図7】図7は、従来のヒートシンクを示す斜視図である。

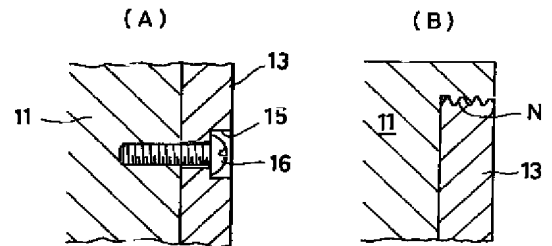
【符号の説明】

- 1…ベース部
- 10…ヒートシンク
- 11…ベース部
- 12…フィン部
- 13…銅板
- 14…埋込み用凹部
- 15…座ぐり
- 16…ビス
- 17…熱伝達媒体
- 19…段部
- 20…冷却用ファン
- 21…取付け用ブラケット
- 100…半導体チップ
- S…空間部

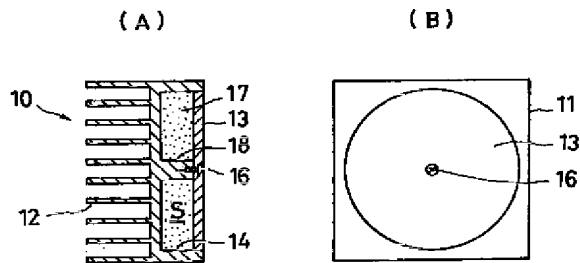
【図1】



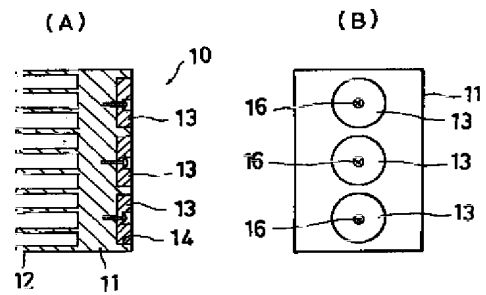
【図2】



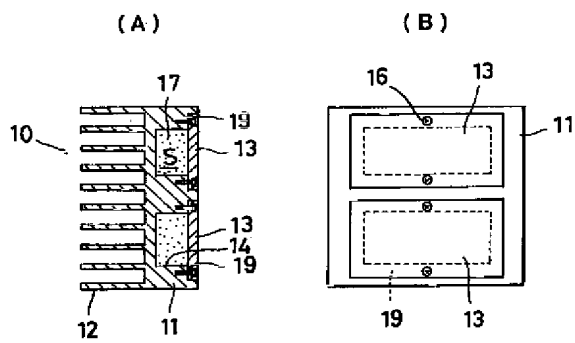
【図3】



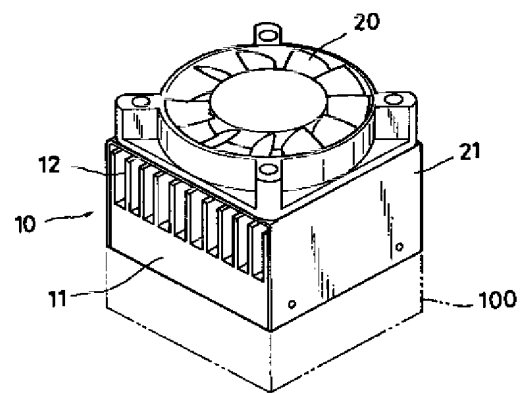
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

